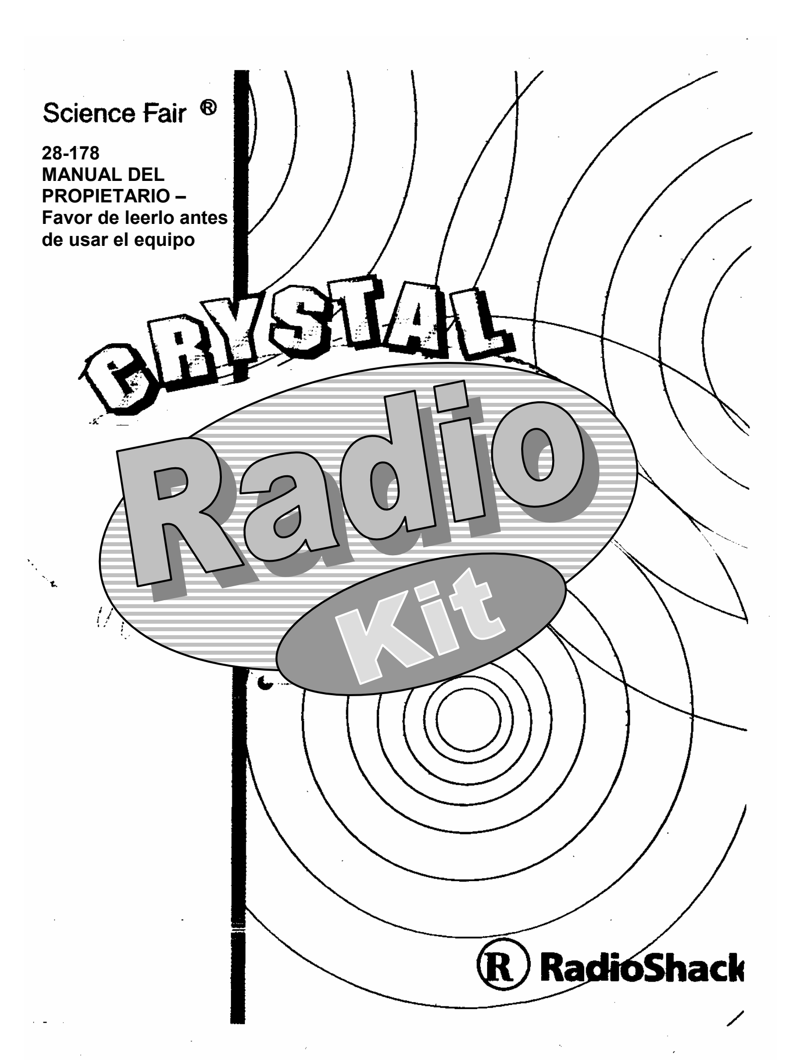

Science Fair ®
28-178
MANUAL DEL
PROPIETARIO –
Favor de leerlo antes
de usar el equipo
CRYSTAL
Radio
Kit
RadioShack

¡PRECAUCIÓN!

Para usarse por niños mayores de 8 años. Lee las instrucciones antes de usarlo. Sigue las indicaciones, y consérvalas para referencia futura.

Aviso para adultos:



Lea y siga las instrucciones de seguridad. Los adultos deben discutir todas las advertencias, precauciones y reglas de seguridad con los niños antes de iniciar el proyecto.

Reglas de Seguridad:

1. Lee las instrucciones antes de usarlo. Sigue todas las indicaciones y consérvalas para futura referencia.
2. Mantener a los niños pequeños y a los animales fuera del área mientras estás armando el proyecto.
3. Guarda el proyecto fuera del alcance de los niños pequeños y los animales.



Sugerencia: Las palabras en negritas están definidas en el Glosario en la parte final de este Manual del Propietario.



Tu kit de radio cristal contiene los siguientes artículos.

1 Bobina

1 Base

1 Perilla de Sintonia

1 Condensador Variable

3 Conectores de Resorte

1 Audifono

1 Tapa de Tornillo

3 Tornillos

1 Diodo

1 Cable para hacer Tierra de color Rojo

También incluye:
2 Calcomanias

1 Cable de Antena de color Amarillo

ACERCA DE ESTE MANUAL

TECNOLOGÍA DE RADIO

Hechos Acerca del Desarrollo Inicial de Cristal

Un detector de cristal es un equipo que puede pasar corriente en un circuito eléctrico en una dirección mejor que en la otra. Esta idea se atribuye a varios inventores. Hacia los años de 1870, Karl F. Braun de Alemania advirtió que ciertas sustancias minerales pueden pasar corrientes eléctricas. En Japón, Wichi Torikata investigó muchos minerales, como **zincita, pirolusita, pirita de hierro y galena.**

Greenleaf W. Pickard, un miembro del Wireless Specialty Apparatus Co. de Bostón, también realizó muchos experimentos y fue bien conocido por el Detector PERICÓN que empleaba zincita y **calcopirita**. El General H.H. C. Dunwoody de la Armada de EUA, desarrollo un detector **carborundum**. Hasta que las estaciones de radio empezaron en 1920 en la Estación KDKA de Pittsburg, la Marina de EUA y otros servicios marítimos utilizaron el detector cristal para comunicaciones **radio-telefónicas** y para recepción de ciertas señales del **código morse**.

Las instalaciones modernas ya no usan cristales. En lugar, utilizan **diodos**, que fueron desarrollados a partir de la tecnología de radas utilizada en la Segunda Guerra Mundial. El principio básico sigue siendo el mismo- Remover el audio (palabras, música o código morse) de la **onda acarreadora** de la frecuencia de radio. Tu Equipo de Radio Cristal utiliza un diodo de **Germanio**



SÍMBOLOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

Explicación de los Componentes

Condensador Variable VC - utilizado para sintonizar el radio a una estación. Los conductores son soldados a la caja conectada al circuito.

Diodo D - un pequeño cristal es sellado dentro con los conductores conectados a él. La electricidad se mueve en solo una dirección a través del diodo.

Bobina L - (bobina sintonía de radio) hecha por un cable de cobre esmaltado embobinado 80 veces alrededor de un núcleo de plástico. A los conectores se les ha quitado la cubierta y se **estañaron** para que puedan ser conectados al circuito.

Audífono - contiene un pequeño cristal que puede hacer suficiente electricidad para conducir un **diafragma de metal** para producir **sonido.** Los conectores han sido expuestos y estañados para que puedan ser conectados al circuito.

Antena A - utilizada para transmitir o recibir ondas de radio.

Tierra ⏚G - utilizada para hacer una conexión eléctrica con la tierra u otro tipo de fuente para hacer tierra y crear un regreso común para un circuito eléctrico.

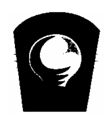
Ver "ENTENDIENDO LA TECNOLOGÍA DE RADIO" en la Página 21 para entender más acerca de estos componentes y cómo trabajan juntos.

Para armar tu Kit de Radio Cristal, sigue leyendo.

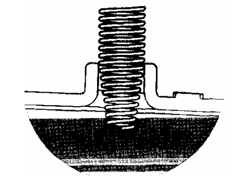


HACIENDO LAS CONEXIONES

Insertando los Conectores de Resorte



Sugerencia: Es importante armar correctamente las partes. La mitad de la diversión se basa en cómo saber hacer tu propio radio. Así que, lee con mucho cuidado y sigue estas instrucciones paso a paso.



1. Localiza los tres conectores de resorte.
2. Inserta cada conector de resorte, primero por la parte angosta, en cada uno de los tres orificios en la base.
3. Empuja en cada conector de resorte y tuércelo a la derecha (en sentido de las manecillas de reloj) hasta que el conector esté aproximadamente a la mitad desde la base.

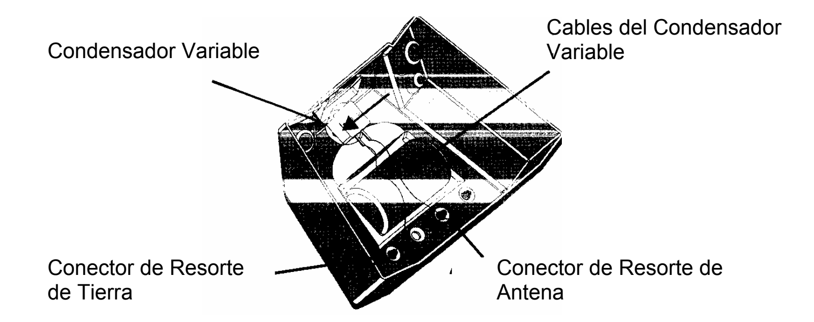


Sugerencia: Revisa para ver si el conector de resorte está insertado en la mitad desde la base girando la base al revés.



Conectando el Condensador Variable

Tu necesitaras al condensador variable, los dos tornillos pequeños y un desarmador Phillips para esta conexión. Asegúrate de no perder los tornillos pequeños cuando estés armando el radio.



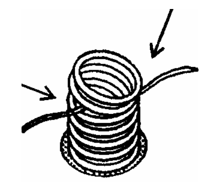
1. Voltea la base
2. Coloca el condensador variable (Cómo se muestra) en la base de tal manera que los tres orificios en el condensador estén en línea con los tres orificios en la base.



Sugerencia: Cuando realices este paso, asegúrate de que los cables den hacia adentro (hacia la bobina bien), y la caja rectangular dé hacia arriba.



3. Sostén el condensador variable en su lugar y voltea la base.
4. Inserta los dos tornillos pequeños en los orificios pequeños en la parte superior de la base y apriétalos con un desarmador Phillips.
5. Voltea hacia abajo la base y conecta un cable al conector de resorte de la antena, girando el resorte ligeramente a un lado de tal manera que el cable haga conexiones en ambos lados del resorte (como se muestra).



6. Conecta el otro cable al conector de resorte de tierra de la misma manera.



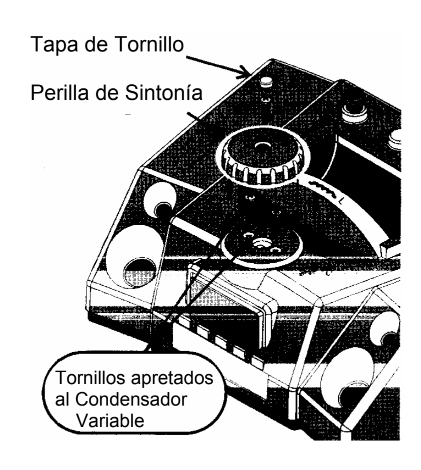
Sugerencia: No conectes ninguno de los cables al conector de resorte del diodo, de otra manera tu radio cristal no trabajará adecuadamente.

Conectando la Perilla de Sintonía

Tu necesitarás la perilla de sintonía, un tornillo largo, un desarmador Phillips y la tapa de tornillo para esta conexión.



1. Asegúrate que la base esté boca arriba. Coloca la perilla de sintonía en su lugar en la parte superior de la caja rectangular en el condensador variable.
2. Inserta el tornillo largo en el orificio en la perilla y aprieta el tornillo con un desarmador Phillips.
3. Coloca la tapa del tornillo sobre el tornillo y presiona hasta que la tapa esté al ras con la perilla de sintonía.



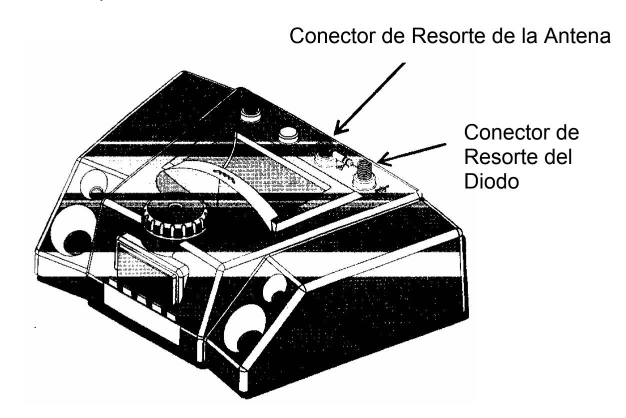
Conectando la Bobina de Radio

1. Presiona la bobina hacia abajo en el compartimiento hasta que haga un clic en su lugar.
2. Conecta uno de los cables de la bobina al conector de resorte de tierra haciendo girar el conector de resorte.
3. Conecta el otro cable de la bobina al conector de resorte de la tierra en la misma manera.



Anexando el diodo

Inserta la terminal con rayas negras del diodo en el conector de resorte del diodo, e inserta el otro extremo en el conector de resorte de la antena.



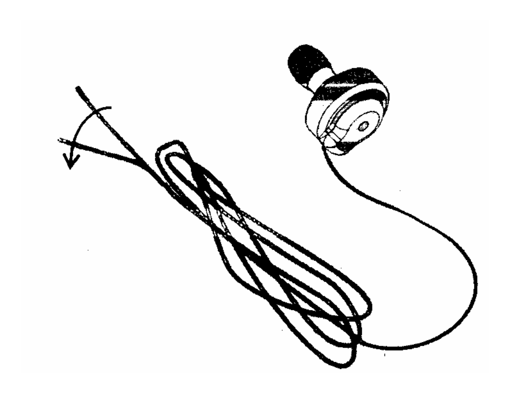


Sugerencia: Asegúrate de que las rayas negras den hacia el conector de resorte del diodo



ANEXANDO EL AUDÍFONO

1. Desenrolla el extremo el cable del audífono aproximadamente dos pulgadas(5,08 cm) de manera que haya dos cables.





2. Anexa un cable al conector de resorte de tierra y el otro al conector de resorte del diodo.

Audífono

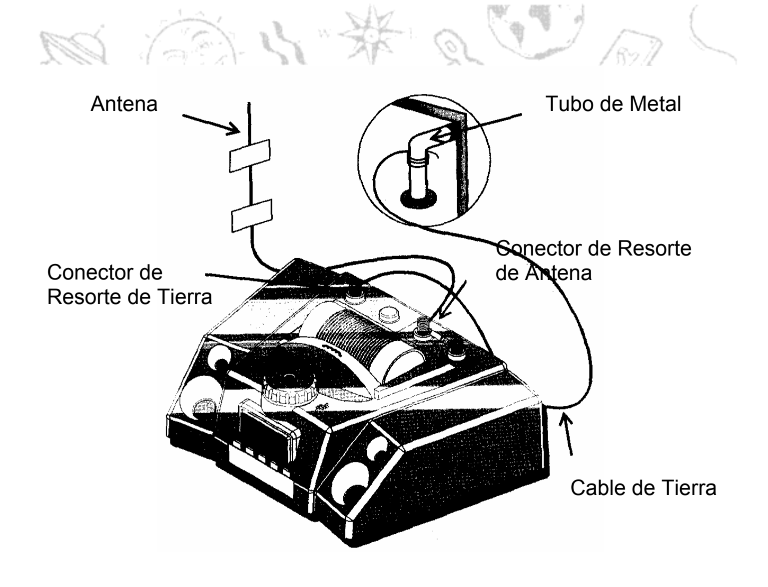
Conector de Resorte de Tierra

Conector de Resorte de Diodo

Conectando los Cables de Antena y Tierra

Nota: Por claridad, la conexión del audífono no se muestra en este paso.

1. Localiza los cables de tierra color rojo y de antena color amarillo.
2. Anexa el extremo desnudo del cable de antena amarillo al conector de resorte de la antena.



Precaución: La antena debe de colocarse en una línea recta, lejos de líneas de energía, cables eléctricos, y objetos metálicos grandes. Sugerimos que la pegues en una pared usando cinta adhesiva (como se muestra).

3. Anexa el extremo corto, desnudo del cable de tierra al conector de resorte de la tierra.



4. Anexa el extremo largo desnudo del cable de tierra a un tubo de metal de agua fría, un tubo de metal de radiador, u otro tubo de metal, cerca de dónde vas a usar el radio.

Precaución: Algunos tubos pueden estar calientes, pide ayuda a un adulto con esta parte del proyecto.



Sugerencia: Si no hay suficiente cable desnudo, descubre cable para envolver alrededor del tubo, pide a un adulto que te ayude a quitar más cubierta aislante del extremo usando un par de alicates.



Anexando las Calcomanías

Quita la parte posterior del papel y coloca las calcomanías en tu radio como se muestra aquí.



OPERACIÓN

Una vez que hayas armado el Radio Cristal, coloca el audífono en tu oído y gira la perilla hacia atrás y hacia delante hasta que encuentres la señal más fuerte.



LOCALIZACIÓN DE FALLAS

Si tu radio no encuentra una señal fuerte, o si no escuchas nada, estas sugerencias pueden ayudarte a suponer el problema y arreglarlo. Si tu radio sigue sin operar adecuadamente, llévalo a servicio a tu tienda RadioShack local.

El radio no trabaja	Revisa todos los conectores de resorte para estar seguro que los cables estén anexados correctamente y que ninguno de los cables estén sueltos.
	Asegúrate que el extremo suelto del cable de la antena no toque ninguna otra conexión.
El cable de tierra no hace una buena conexión	Intenta pegar el cable a la parte brillante del tubo usando cinta de conductos. Si el tubo opaco u oxidado, utiliza un papel lija para lijar cuidadosamente el área a dónde el cable hace contacto.
	Asegúrate de que el cable no toque nada más que la conexión de tierra, o que el radio no trabaje adecuadamente.



	Intenta usando una varilla de tierra (RadioShack Cat. No. 15-530) para una mejor conexión a tierra. Asegúrate de seguir las indicaciones proporcionadas en la varilla de tierra
La recepción es pobre	Asegúrate de que el cable de la antena esté extendido tanto como se pueda y tan por arriba de la tierra como sea posible. Coloca el radio en el piso de arriba de tu casa.
	Intenta colocando el cable de la antena en diferentes posiciones (tanto vertical como horizontalmente) para la mejor recepción.
	El cable de acoplamiento aislado es un muy buen sustituto para la antena incluida. Asegúrate de que el cable sea por lo menos de 4,5 metros de largo.



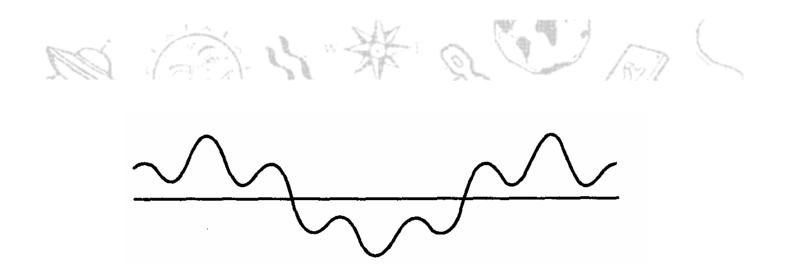
ENTENDIENDO LA TECNOLOGÍA DE RADIO

Ahora que has armado tu kit de Radio Cristal y que está trabajando, es hora de que te enteres de cómo trabaja. Para hacer esto, haremos un viaje imaginario a una estación de radio, la WXWZ en Anytown (pueblo cualquiera) , EUA.

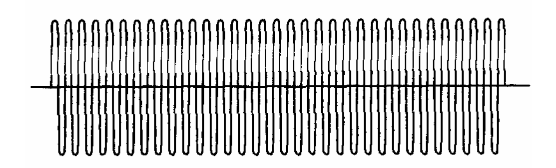
Cuando llegas a la estación de radio imaginaria, el gerente general de la estación, el Sr. Jones te la muestra.

El Sr. Jones de lleva al estudio, que es de dónde los programas vienen. Hay muchos cuadrantes e interruptores y equipo, incluyendo reproductores de CD, micrófonos, y cientos de CDs. El Sr. Jones te deja hablar por el micrófono.

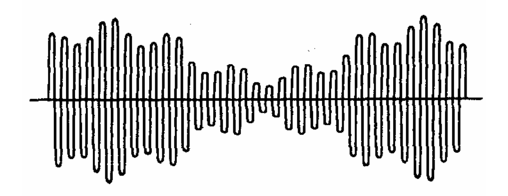
Cuando hablas por uno de los micrófonos, tus palabras van hacia el equipo electrónico de la estación. Desde ahí, tus palabras se mezclan con la onda acarreadora de la estación y se envían al aire a través de la antena transmisora de la estación (la torre más alta que hayas visto en la parte superior del edificio de la estación). El Sr. Jones te dibuja un esquema de lo que le pasa al sonido de tu voz. Toda la energía viaja en ondas, y debido a que el sonido que hacemos cuando hablamos es una forma de energía, se puede ver como esta:



La onda acarreadora de la estación también es una **onda de radio**, que se ve como esta:



El **transmisor** combina las dos diferentes ondas de energía, creando una onda de señal de emisión, que se ve como esta:



La onda modulada es una señal. Cada una de las onda es de la misma longitud, pero sus alturas varía. La altura de la onda se llama su **amplitud**. El tipo de transmisión que WXWZ usa se llama **amplitud modulada** (AM). Por eso la WXWZ se llama una estación AM.

El radio cristal que tu construiste trabaja exactamente en la manera opuesta que la estación de radio. La señal modulada que es emitida por la estación WXWZ es recibida por la antena en tu radio.

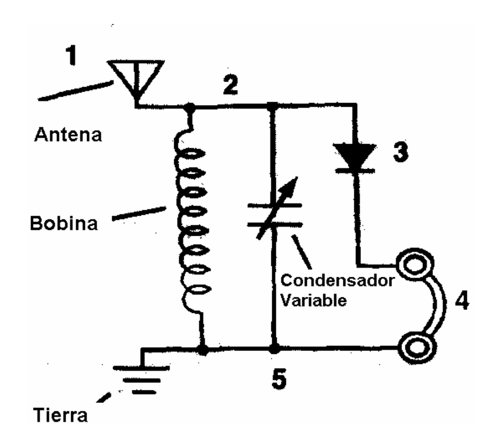
La antena está conectada al **circuito de sintonía** del radio (la bobina del cable y el **condensador variable** conectados juntos). Mientras muevas la perilla de sintonía, tu puedes seleccionar o aislar la **frecuencia** particular que una estación usa para emitir su señal.

Esta señal es entonces **detectada** por el diodo, separando la onda de audio (voz) de la onda acarreadora. La onda de audio se mueve entonces al audífono, a dónde se cambia de vuelta a ondas de sonido que puedas oir.



Este es un diagrama típico de cableado y explicación de cómo tu radio cristal trabaja.

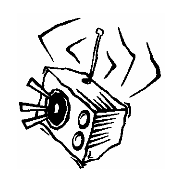
Circuito de Filtro



1. La antena recibe señales desde el aire.
2. El circuito de sintonía, que incluye la bobina y el condensador variable, selecciona una frecuencia de sintonía, filtrando otras frecuencias.
3. El diodo pasa la señal en una dirección.
4. El sonido fluye en el audífono.
5. La corriente eléctrica regresa a la tierra.



HECHOS ACERCA DEL RADIO

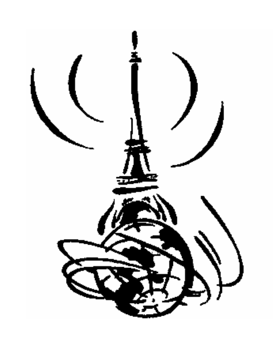


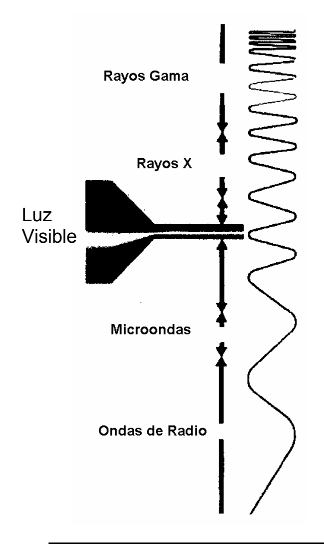
Probablemente has escuchado a un radio todos los días, pero ¿qué es exactamente lo que tu oyes? Las ondas de radio son sonidos que cambiaron a electricidad y son enviados a través del aire o del espacio. Podemos recoger una pequeña parte de la electricidad con un radio que nos permita escuchar los sonidos. ¿Cómo trabaja esto?. Empecemos con una breve historia del radio.

La mayoría de las personas le dan el crédito de la exitosa primera construcción del radio a un inventor Italiano llamado Gugliemo Marconi, quien construyó sobre el trabajo de otros científicos. En 1895, el envió señales de telégrafo – puntos y saltos- a través del aire. Marconi encontró que la electricidad no solo puede viajar a través de cables, sino que también puede viajar a través del espacio. Su invento se conoció como "el **inalámbrico**" (Aún cuando el radio está lleno de circuitos eléctricos y cables, no hay cables entre radios, por eso fueron llamados "inalámbricos")


Gugliemo Marconi

¿Qué hizo Marconi qué fuera tan nuevo?. El hizo que una corriente eléctrica cambiara muy rápido su dirección. Supo que una corriente eléctrica genera un **campo magnético** y cambiando la dirección de la corriente eléctrica muy rápidamente, hizo onda es el campo magnético. Estas ondas son muy similares a ondas ligeras, solo que más largas.





Este tipo de ondas se llaman **ondas electromagnéticas** debido a que la genera una fuerza electromagnética. La **energía electromagnética** entrega su fuente en líneas rectas y se llama **radiación**. Las ondas ligeras y de radio son diferentes formas de radiación electromagnética. La principal diferencia entre ondas ligeras y de radio es su frecuencia. La frecuencia de una onda de radio es mucho más larga que la frecuencia de una onda ligera, que significa que la longitud de onda de radio es más larga que la longitud de onda ligera.

Entonces ¿qué tan largas son las ondas de radio? Para una estación de radio AM típica, son de aproximadamente 300 metros de largo. Estas ondas viajan con la velocidad de la luz. Les toma menos de una millonésima de segundo a toda la onda en llegarte.

Una manera de pensar en un **campo eléctrico** es imaginar un atomizador rociando una nube muy fina en el aire. Si estás parado cerca del atomizador, la nube es más densa y puede que te mojes. Si estás parado lejos del atomizador, la nube será más esparcida. Advierte que aún cuando el campo de la nube tiene diferentes concentraciones, dependiendo de la distancia de la fuente, la nube sigue moviéndose *lejos* del atomizador.

Los campos eléctricos son similares: mientras más cerca estés de la fuente de un campo (como torre de una emisora de radio), más fuerte es el campo. Cuando estas lejos, el campo es más amplio. También, la intensidad o concentración del campo difiere mientras más te muevas alrededor de el, y se mueva lejos de su fuente.

En 1890s, Marconi encontró que para enviar un campo eléctrico a través del aire (una onda de radio), tienes que tener electricidad que cambie de dirección muy rápidamente. Esto se llama oscilación.

Si tu piensas acerca de esto, cuando veas algo que esté oscilando, parece que se mueve como una onda. Si estas sentado en un barco,

sientes que las ondas pasan sobre ti y por debajo de ti, y como resultado tu **oscilas** hacia arriba y hacia abajo.

Marconi encontró que si la electricidad oscila lo suficientemente rápido, la energía ira dentro de un cable (como una antena) e inmediatamente en el espacio o aire. Entonces, si todo está instalado correctamente, puedes usar otra antena para capturar solo una pequeña cantidad de dicha energía del aire y obtener información de ella. Esto es de lo que el radio inalámbrico se trata. Dicha energía es lo que llamamos **onda de radio.**

En estos tu ves varios tipos de antenas en cualquier parte. Hay una en casi cada automóvil, hay normalmente una en tu televisión, y los radios tienen una. Una antena algunas veces tienen una forma especial, pero básicamente, es un conductor eléctrico que está conectado a un oscilador y está libre de emisoras o para recibir señales electromagnéticas del aire o en el aire.

En 1837 un pintor llamado Samuel F.B. Morse pensó acerca de circuitos eléctricos y diseño una manera para enviar información a través de un cable. El inventó lo que ahora se llama el telégrafo. Este puede enviar mensajes tan lejos como el cable llegue.

La idea por detrás de enviar la información con un telégrafo es el hacer señales utilizando una barra magnética de metal. Cada vez que empujas la barra hacia abajo, completa un circuito eléctrico y una barra en otra ciudad es empujada hacia abajo por magnetismo.

Esto hacia lo que se llama un "clic". Hay dos diferentes tipos de clics: largo (saltos) y cortos (puntos). Normalmente un salto es aproximadamente de tres puntos de largo. Con un clic de tres veces la longitud del otro, rara vez tu confundes el dos. Morse viene con el código de información estándar que la gente sigue usando hoy en día. El asignó un grupo particular de clics para todas las letras y números llamados el código Morse.

No tienes que usar un telégrafo eléctrico para enviar mensajes en código Morse: puedes hacer estas señales con luz, sonido, chorros de agua, o humo. Necesitas práctica para llegar a un punto en que las puedas entender.

Código Morse Internacional				
. = punto		_ = salto o raya		
A . _	B _ . . .	C _ . _ .	D _ . .	E.
F . . _ .	G _ _.	H	I . .	J . _ _ _
K _ . _	L . _ . .	M _ _	N _ .	O _ _ _
P . _ _ .	Q _ _ . _	R . _ .	S . . .	T _
U . . _	V . . . _	W . _ _	X _ . . _	Y _ . _ _
Z_ _ . .				



Números				
1 . _ _ _ _	2 . . _ _ _	3 . . . _ _	4 . . . . _	5 . . . . .
6 _	7 _ _ . . .	8 _ _ _ . .	9 _ _ _ _ .	0 _ _ _ _ _ _

Otros Signos			
Punto (.) . _ . _ . _	Coma (,) _ _ . . _ _	? . . _ _ . .	Error . . . .
$ . . . _ . . _	Señal de Inicio _ . _ . _	Fin del Mensaje (OM) . _ . _ .	Espera . _ . . .
Entendido . . . _ .	Interrogatorio/ Pregunta . . _ . _	Silencio de Emergencia . . . . _ _	Irrumpir _ _ _ _ _
Señal de Alarma _ . . _ . . _ . .	Aguda (SOS) . . . _ _ _ . . .	Fin del Trabajo . . . _ . _	= _ . . . _

GLOSARIO

Amplitud – altura de una onda de radio desde la línea base

Amplitud modulada (AM) – un sistema de variación de amplitud de señales de radio para poner la señal en una onda acarreadora.

Antena – un equipo utilizado para enviar o recibir ondas electromagnéticas.

Carborundum – un abrasivo de carburo de silicio , normalmente utilizado como el cristal en los primeros detectores de cristal.

Onda acarreadora – una onda electromagnética o corriente alterna cuyas modulaciones son utilizadas como señales en radio y TV

Calcopirita – sulfuro de hierro-cobre, normalmente utilizado como el cristal en los primeros detectores de cristal.

Detector de cristal – un mineral o material de cristal que permite que la corriente eléctrica fluya con mayor facilidad en una dirección que en la otra.

Diodo de cristal- un semiconductor con dos electrodos o terminales.

Corriente – un flujo de carga eléctrica: movimiento de electricidad a través de un conductor.

Decodificar – el extraer información de una onda acarreadora modulada.

Diafragma – un disco delgado que vibra en respuesta a las señales eléctricas para producir ondas de sonido.

Diodo – un semiconductor de dos terminales que restringe el flujo de corriente principalmente en una dirección.

Conectar con tierra – una conexión de un circuito eléctrico a la tierra a través de una tubería de agua o una varilla de metal conducida a la tierra.

Campo eléctrico – un área a dónde ocurre una fuerza eléctrica.

Circuito – la trayectoria completa de una corriente eléctrica, incluyendo la fuente de energía eléctrica.

Energía electromagnética – formas de energía radiante como ondas de radio, ondas de luz, ondas de calor, rayos X, rayos gama y rayos cósmicos.

Onda electromagnética- energía radiante producida por oscilación de una carga eléctrica.

Frecuencia – número de ondas electromagnéticas que pasan a un cierto punto en un periodo de tiempo dado.

Frecuencia modulada (FM) – un sistema de variación de frecuencia de señales de radio para poner la señal en una onda acarreadora..

Galena- sulfuro de plomo, utilizado como el cristal en los primeros detectores de cristal.

Germanio – metaloide (Ge), número 32 en al Tabla Periódica de los Elementos.

Pirita de hierro- normalmente utilizado como el cristal en los primeros detectores de cristal.

Luz- energía radiante visible transmitida por el movimiento de ondas.

Campo magnético – una fuerza que existe alrededor de una corriente eléctrica.

Modular – el variar la frecuencia o amplitud de una onda electromagnética.

Código Morse- un código para el alfabeto usando series de señales cortas y largas.

Oscilar- balancear hacia delante y hacia atrás regularmente.

Oscilador- un equipo que genera energía o corriente alterna.

Pirolusita- normalmente utilizado como el cristal en los primeros detectores de cristal.

Radiación – emisión de energía electromagnética

Radio – comunicación de señales auditivas codificadas en ondas electromagnéticas.

Onda de radio- una onda electromagnética dentro del rango de las frecuencias de radio.

Comunicaciones radio telefónicas- transmisión y recepción de dos vías de sonidos por radio.

Señal- el sonido o imagen conducido en telegrafía, telefonía, radio, radar o TV.

Sonido- ondas vibrantes en el aire, capaces de ser escuchadas.

Fuente- el equipo que proporciona la energía de la señal.

Estañar- proceso para tratar un cable desvistiendo el aislante y recubriendo el cable con estaño.

Transmisor- un equipo que convierte un tipo de señal (ondas de sonido) en otro tipo de señal (ondas electromagnéticas) y la envía a un receptor.

Circuito de sintonía- un circuito utilizado para seleccionar señales de una frecuencia particular para conversión.

Condensador variable- utilizado para sintonizar el radio a una estación almacenando la energía eléctrica, bloqueando el flujo de corriente directa, mientras permite el flujo de corriente alterna (de una frecuencia particular).

Inalámbrico- un sistema de radio telégrafo.

Zincita- óxido de zinc, normalmente utilizado como el cristal en un detector de cristal.



NOTAS